

17.01.2005



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 DEC. 2008

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réserve à l'INPI

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**

N° 11354\*03

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 ® W / 030103

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI	12 DEC 2003 75 INPI PARIS 34 SP 0314600 12 DEC. 2003	1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  Pascalle BROCHARD THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand 94117 ARCUEIL Cedex
Vos références pour ce dossier (facultatif) 63 263		

<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale	N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale	N°	Date

### 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

SYSTEME Optronique MODULAIRE EMBARQUABLE SUR UN PORTEUR

<b>4 DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date       N° Pays ou organisation Date       N° Pays ou organisation Date       N°
<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique
Nom ou dénomination sociale		THALES
Prénoms		
Forme juridique		Société Anonyme
N° SIREN		15 512 015 902 141
Code APE-NAF		
Domicile ou siège	Rue	45 rue de Villiers
	Code postal et ville	92 120 10 NEUILLY/SUR/SEINE
	Pays	FRANCE
Nationalité		Française
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)
Adresse électronique (facultatif)		

S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

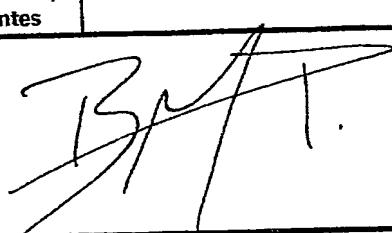
Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
 page 2/2



REMISE DESPIÈGES	Réserve à l'INPI
DATE	12 DEC 2003
IEU	75 INPI PARIS 34 BP 0314600
N° D'ENREGISTREMENT	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DD 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (si y'a lieu)</b>			
Nom		BROCHARD	
Prénom		Pascale	
Cabinet ou Société		THALES	
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		8325	
Adresse	Rue	31/33 Avenue Aristide Briand	
	Code postal et ville	9141117 ARCUEIL Cedex	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 48 45 67	
N° de télécopie (facultatif)		01 41 48 45 01	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe			
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		 Pascale BROCHARD	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
		M. ROCHE	

## Système optronique modulaire embarquable sur un porteur

La présente invention concerne un système optronique modulaire  
5 embarquable sur un porteur, de type avion de combat, hélicoptère ou drône.

La plupart des systèmes optroniques aéroportés destinés à l'observation, la reconnaissance et à la désignation laser se présentent sous la forme soit de nacelle (ou pod selon l'expression anglo-saxonne) avec une tourelle mobile en pointe avant, soit de boule intégrant la totalité des 10 capteurs.

Les figures 1A et 1B représentent ainsi respectivement un système de type pod et un système de type boule, selon l'art antérieur. Sur la figure 1, le pod 10 comprend un tronçon avant 101 équipé du ou des capteur(s) optronique(s), d'un laser le cas échéant, par exemple un laser de 15 désignation, et du mécanisme de stabilisation et d'orientation de ligne de visée. Il comprend en outre un tronçon central 102, qui contient l'ensemble de l'électronique et un tronçon arrière 103 contenant un système de conditionnement thermique de la totalité du pod. Le pod est fixé au porteur, directement ou par l'intermédiaire d'un pylône, au moyens d'attaches 104 20 fixées sur le tronçon central. Plusieurs architectures sont connues pour le tronçon avant. Selon une variante, l'ensemble des capteurs, du laser, et du mécanisme de stabilisation et d'orientation de ligne de visée est positionné dans un cardan mobile en rotation autour de l'axe du pod afin d'adresser la 25 ligne de visée dans l'espace de visée. Cette variante présente notamment l'inconvénient de limiter le nombre de capteurs implantables et de rendre très difficile, voire impossible l'évolutivité des capteurs et particulièrement du laser, du fait qu'un changement d'un de ces éléments placé dans le cardan, entraîne un redimensionnement de l'ensemble du cardan. Selon d'autres variantes, le laser et/ou les capteurs optroniques sont placés dans le tronçon 30 avant, mais à l'extérieur du cardan. Cela facilite l'évolutivité des capteurs et/ou du laser mais augmente la longueur du tronçon avant et sa masse, ce qui nuit à la stabilisation mécanique de l'ensemble. Un avantage d'un système embarquable de type boule tel qu'il est représenté sur la figure 1B (référence 11) par rapport à un système de type pod, est notamment qu'il 35 permet de limiter les effets aéro-optiques liées aux fortes turbulences générées dans les zones voisines du tronçon avant du pod lorsque le porteur

est en vol, et qui entraînent des dégradations des performances optiques. En effet, la boule optronique 11 comprend une structure mécanique 111, mobile pour l'orientation en gisement de la ligne de visée, à l'intérieur de laquelle sont regroupés l'ensemble des capteurs optroniques, laser et mécanisme de 5 stabilisation et d'orientation de ligne de visée, cette structure compacte étant fixée au porteur directement ou par l'intermédiaire d'un châssis. Un hublot 112 avec une ou plusieurs fenêtres permet le passage du flux lumineux incident et émis. Cependant, cette architecture très compacte, comme celle décrite précédemment, est figée et tout changement de spécifications sur un 10 capteur ou sur le laser nécessite un redimensionnement complet du système.

Ainsi, les équipements connus de l'art antérieur doivent être développés spécifiquement pour un type de porteur donné, par exemple de type avion de combat, hélicoptère, ou drone ; ils ne présentent que très peu 15 de synergie entre eux, demandant de coûteux frais de développement, ce qui aboutit à des coûts unitaires élevés du fait des faibles quantités produites. Les coûts de possession, de maintenance, de stocks de rechange et de formation sont aussi de ce fait très élevés. De plus, leur évolutivité s'avère difficile de part leur architecture figée.

20 La présente invention permet de remédier aux inconvénients précités en proposant un nouveau concept de système optronique embarquable, modulaire, pouvant s'adapter à tout type de porteur et offrant de grandes possibilités d'évolutivité sans qu'il soit nécessaire de redévelopper un nouveau système.

25 Pour cela, l'invention propose un système optronique modulaire embarquable sur un porteur, comprenant au moins un élément optronique présentant une ligne de visée adressable dans un espace donné, et comprenant une structure mécanique destinée à l'interface avec le porteur ainsi qu'un mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée, 30 caractérisé en ce que ladite structure mécanique comprend un module en forme de tronçon avec trois interfaces, dont ladite interface avec le porteur et deux interfaces latérales aptes à recevoir d'autres modules, et en ce que ledit élément optronique et le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée sont directement intégrés dans le module en forme de tronçon.

La structure équipée d'un module en forme de tronçon et destinée à recevoir l'ensemble optomécanique offre en outre des améliorations en terme de performances de stabilisation mécanique et de diminution des effets aéro-optiques.

5 D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures annexées qui représentent :

- Les figures 1A et 1B, deux exemples de systèmes optroniques selon l'art antérieur (déjà décrites) ;
- 10 - Les figures 2A et 2B, le schéma selon deux vues d'un exemple de système otronique modulaire embarquable selon l'invention ;
- Les figures 3A et 3B, un exemple de système otronique modulaire selon l'invention, monté respectivement sur un pylône et dans un bidon;
- 15 - La figure 4, un exemple de réalisation de la structure mécanique dudit système selon l'invention ;
- Les figures 5A et 5B deux exemples de systèmes modulaires selon l'invention équipés de leurs kits de modules respectifs.
- 20 - La figure 6, un système modulaire embarquable selon l'invention pour la réalisation d'un drône.

Sur les figures, les éléments identiques sont référencés par les mêmes repères.

Le système otronique embarquable selon l'invention comprend au moins un capteur otronique, par exemple une caméra, définissant une ligne de visée qui doit pouvoir être adressée dans un espace donné. Il peut comprendre également un laser, par exemple pour la désignation de cible. Il est équipé d'un mécanisme de stabilisation et d'orientation de la ou des ligne(s) de visée définie(s) par le ou les capteurs, et par le laser le cas échéant. Selon l'invention, le système est modulaire, comprenant notamment une structure mécanique destinée à l'interface avec le porteur, ladite structure mécanique comprenant un module central en forme de tronçon avec trois interfaces, dont ladite interface avec le porteur et deux interfaces latérales destinées à recevoir d'autres modules. Selon l'invention, le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée est directement

intégré dans le module central en forme de tronçon. Les avantages d'une telle structure sont multiples. Les composants opto-mécaniques étant situés dans le module central, les effets aéro-optique et d'échauffement des composants sont nettement réduits. La stabilité mécanique est meilleure du fait que le système est fixé au porteur par sa partie la plus lourde et la plus sensible aux environnements, c'est-à-dire le module central comprenant l'ensemble des composants opto-mécaniques. Par ailleurs, les interfaces latérales permettent de fixer au module central en forme de tronçon d'autres modules (modules latéraux) en fonction des applications recherchées, offrant ainsi un grand nombre de configurations possibles pour un même module central et permettant de donner au système embarquable une forme aérodynamique par le choix des formes données aux modules latéraux. Enfin, comme cela est décrit par la suite, le module central lui-même peut être avantageusement conçu de façon modulaire, permettant une évolutivité facile du système.

Les figures 2A et 2B représentent par des schémas des vues d'un module 20 en forme de tronçon du système selon l'invention selon un exemple. La figure 3 montre un système embarquable 30 selon l'invention fixé à un porteur (non représenté) par l'intermédiaire d'un pylône 31.

Dans cet exemple, le module central 20, équipé d'une interface 21 avec le porteur et de deux interfaces latérales 22A et 22B, est destiné à recevoir le mécanisme optomécanique 23 d'orientation et de stabilisation de ligne de visée, un ensemble optronique 24 avec un ou plusieurs senseurs optroniques et un laser le cas échéant, un ensemble électronique 25 comprenant toute l'électronique de traitement, ainsi par exemple que les alimentations.

Grâce à l'architecture avec module central du système optronique selon l'invention, il est possible d'adresser la ligne de visée dans un angle en gisement de  $2\pi$  stéradians, ce qui n'est pas possible avec un système optronique embarqué de type pod de l'art antérieur. Pour cela, le module central comprend par exemple un capot suiveur 26, formé d'une boule avec au moins un hublot 27 transparent dans une bande spectrale du système optronique, montée mobile en gisement sur le module 20 en forme de tronçon et dans lequel est intégré le mécanisme d'orientation et de stabilisation 23. Le capot suiveur permet l'adressage en gisement des lignes

de visée avec un angle de 360° et une précision de l'ordre du milliradian typiquement, tandis que le mécanisme d'orientation et de stabilisation permet, par exemple par un jeu de miroirs, le réglage fin en site et en gisement (typiquement 10 à 30 microradians). Le mécanisme 23 d'orientation et de stabilisation de ligne de visée peut être monté directement dans le capot suiveur ou, comme cela sera décrit en détail par la suite, fixé sur une plate-forme suspendue dans le capot suiveur pour les applications nécessitant de très bonnes performances de stabilisation. Avantageusement, le capot suiveur est escamotable, permettant lorsque les fonctions optroniques du système ne sont pas utilisées, d'augmenter l'aérodynamisme du système embarqué ainsi que d'en augmenter la discréption radar.

Selon une variante, tous les éléments optroniques sont intégrés dans l'ensemble optronique 24, seul le mécanisme d'orientation et de stabilisation étant intégré dans le capot suiveur, ce qui donne une grande capacité d'adaptabilité du système puisqu'un capteur peut être changé à l'intérieur de l'ensemble optronique 24, sans que le reste du module central ne nécessite d'être redimensionné. Les éléments optroniques comprennent au moins un capteur, comme une caméra visible, une ou plusieurs caméra(s) infrarouge, un détecteur d'imagerie active, et peuvent comprendre une source laser. Dans le cas d'un système optronique destiné à fonctionner avec plusieurs capteurs de bandes spectrales distinctes, le capot suiveur pourra être équipé de plusieurs hublots adaptés aux dites bandes spectrales. Dans certaines applications, il peut être avantageux de prévoir un ou plusieurs capteurs intégrés dans le capot suiveur, solidaires des mouvements du mécanisme d'orientation et de stabilisation 23. Ce peut être le cas par exemple d'une caméra qui nécessite une très bonne stabilisation et qu'il est de ce fait préférable de positionner au plus proche des éléments assurant la stabilisation du système optronique, par exemple un gyroscope du mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée. Dans tous les cas, si le système optronique comprend un laser, celui-ci sera avantageusement intégré dans le module central à l'extérieur du capot suiveur, de telle sorte à pouvoir intervenir sur le laser sans changement sur l'ensemble de la partie optomécanique. En effet, le laser demande un système de refroidissement adapté qui, s'il est intégré dans le capot suiveur, demande un dimensionnement spécifique de celui-ci. Le changement du

laser, par un autre laser plus ou moins puissant que le précédent, nécessiterait donc une adaptation du système de refroidissement et par voie de conséquence, le redimensionnement du capot suiveur. Si le module central est équipé d'une platine suspendue, la source laser sera 5 avantageusement fixé sur cette platine, par exemple accessible par une trappe pour pouvoir permettre la maintenance et/ou le changement du laser.

La figure 3A illustre un système optronique embarqué 30, fixé à un porteur par l'intermédiaire du pylône 31. L'interface 21 avec le pylône est une interface électrique et mécanique. Le système comprend deux modules 10 latéraux 32A, 32B, respectivement fixés par les interfaces 22A, 22B, dont des exemples de réalisation seront décrits par la suite. Suivant le type 15 d'application, les interfaces 22A, 22B sont mécaniques (cas d'un carénage simple), électriques et/ou hydrauliques pour permettre l'interface avec un module latéral constituant par exemple en un module de conditionnement en température du système.

La figure 3B illustre un système optronique embarqué réduit au module central 20 et intégré dans un bidon de carburant 33 d'un porteur, le bidon 33 étant lui-même fixé au porteur par le pylône 31. Dans ce cas, le bidon étant lui-même conditionné en température et conçu avec une forme 20 aérodynamique, le module central peut être intégré directement dans le bidon sans autres modules latéraux, son volume (typiquement 200 litres) restant faible par rapport au volume total du bidon (environ 2000 litres).

La figure 4 représente un exemple de réalisation de la structure mécanique du système selon l'invention, comprenant un capot suiveur 26 25 monté mobile en gisement sur le module central en forme de tronçon 20. Dans cet exemple, le mécanisme 23 de stabilisation et d'orientation de ligne de visée est fixé sur une plate-forme 40 destinée à être suspendue dans le capot suiveur. Ce type d'architecture sera préféré pour les systèmes optroniques de type reconnaissance ou désignation de cible, qui demandent 30 des performances de stabilisation très grandes (typiquement quelques dizaines de micro radians). Pour d'autres applications, telles que par exemple la reconnaissance grand champ et courte portée, ou les systèmes destinés aux drônes basse altitude, pour lesquels des performances de 35 stabilisation de l'ordre du milliradian suffisent, le mécanisme de stabilisation et d'orientation de ligne de visée pourra être fixé directement sur le capot

suiveur. Ainsi dans l'exemple de la figure 4, la plate-forme 40 supporte un ou plusieurs éléments optroniques 41, 42. Elle est suspendue au module central 20 par des amortisseurs 43.

Les figures 5A et 5B illustrent selon deux exemples et de façon non limitative les modules latéraux qui peuvent être connectés aux interfaces latérales d'un module central 20 en forme de tronçon du système selon l'invention. La figure 5A illustre le cas d'un système optronique destiné à être embarqué sur un porteur de type avion et la figure 5B le cas d'un système optronique destiné à être embarqué sur un porteur de type drône.

Sur la figure 5A, cinq exemples de modules latéraux sont schématisés. Le premier est un carénage simple (module 501), dont la seule fonction est d'optimiser la forme aérodynamique du système embarqué. Dans sa version minimale, le système embarqué peut ne comprendre que deux carénages de ce type. Le deuxième module représenté (502) est un module d'enregistrement des données acquises par les différents capteurs du module central. Le troisième module (503) est un module qui comprend à la fois la fonction d'enregistrement de données et celle de transmission des données au sol. Cette fonction est réalisée avec un radôme associé à une antenne. Le quatrième module (504) schématise un module de contrôle de l'environnement pour le refroidissement du système. Ainsi, si l'on décide de changer la source laser pour une source plus puissante qui nécessite un refroidissement du système embarqué, il est possible de rajouter le système de conditionnement. Le cinquième module (505) associe les fonctions de conditionnement et de transmission des données au sol. Bien entendu, cette liste n'est pas exhaustive. Suivant les applications, différents modules latéraux peuvent être prévus, assurant une fonction particulière ou une combinaison d'entre elles. Il est également envisageable de prévoir dans un module latéral un capteur optronique supplémentaire.

La figure 5B représente des exemples de modules latéraux, repérés 506 à 512, destinés à un module central 20 pour un système optronique embarqué sur un drône. Les modules 506, 507, 510 représentent des modules de transmission de données au sol avec antenne mono directionnelle (506, 510) et omni-directionnelle (507). Le module 511 comprend en plus de la fonction de transmission de données au sol, la fonction d'enregistrement des données. Les modules 508, 509 et 512 sont

équipés en outre d'un train d'atterrissement pour le drône. Les modules 508 et 512 comprennent en plus du train d'atterrissement respectivement la transmission de données et la transmission de données plus l'enregistrement. Le module 509 comprend en plus du train d'atterrissement et 5 de la transmission de données, le moteur de propulsion du drône.

Le système optronique selon l'invention permet ainsi grâce à son architecture modulaire de réaliser un 'kit' drône dans lequel on a défini le module central en forme de tronçon avec les éléments optroniques et le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée, différents 10 modules latéraux pouvant être connectés aux interfaces latérales du module central en fonction de la configuration choisi pour le drône, sans avoir besoin de redimensionner toute la partie opto-mécanique du système embarqué.

La figure 6 représente un drône obtenu avec un système optronique embarqué 60 du type de celui décrit sur la figure 5B. Dans cet 15 exemple, au module central 20 sont connectés deux modules latéraux 601, 602 comprenant chacun, en plus de fonctions de type transmission de données au sol, enregistrement etc., un train d'atterrissement 603. Le module latéral arrière 602 est équipé en outre dans cet exemple d'un moteur de propulsion pour le drône. Ainsi dans cet exemple, il suffit d'interfacer au 20 système optronique 60 les ailes 61 pour former le drône final.

Les exemples du système optronique embarqué décrits ci-dessus ne sont pas limitatifs. Les avantages de ce nouveau concept d'architecture modulaire sont multiples. En particulier, il permet en emport un positionnement central du centre de gravité ainsi qu'un gain en masse par rapport à l'architecture traditionnelle d'une nacelle, par la diminution de masse des modules additionnels qui ne participent pas à la raideur du module optronique. La déposante a montré que grâce à une telle structure, la traînée est réduite car elle ne présente plus une demi sphère en pointe avant du pod pour l'écoulement aérodynamique. Les niveaux d'échauffement 25 aérodynamique sont plus faibles que dans une structure traditionnelle car les surfaces en température d'arrêt sont moindres, notamment au niveau des capteurs. Les niveaux d'environnement vibratoire peuvent également être fortement diminués pour le design des sous-ensembles grâce à un centrage 30 adapté de la partie gyrostabilisée par rapport au porteur, grâce à une bonne tenue mécanique par rapport aux points d'accrochage au porteur. La 35

discretion radar est augmentee par rapport a une architecture de type « boule » par l'escamotage possible du capot suiveur. Enfin du fait de sa structure modulaire, il est possible avec un module central donne de realiser un grand nombre de systemes optroniques differents pour les differentes

5 applications, entraignant ce de fait des coûts serie et de developpement reduits. Par ailleurs de grandes possibilities d'évolutivite sont offertes, en ce qui concerne l'architecture, mais aussi les composants eux-mêmes (notamment le laser), ainsi que les autres ensembles fonctionnels (conditionnement, enregistreur, etc.).

10 Ainsi, L'invention concerne en outre un procede de realisation d'un ensemble de systemes optroniques embarques, chaque systeme otronique étant adapte à une mission donnee, comprenant la realisation d'un module central commun aux systemes optroniques de l'ensemble à partir de specifications donnees de chacune des missions, puis pour chaque systeme,

15 la realisation de modules lateraux specifiques à ladite mission. Le concepteur de ce systeme otronique embarqué de nouvelle generation selon l'invention va definir dans un premier temps le module central en forme de tronçon, destine à recevoir les elements otroniques et le mecanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée et qui sera un module central commun d'un

20 ensemble ou 'kit' de systemes otroniques embarques differents. Pour cela, il va definir un ensemble de missions, par exemple de type reconnaissance, armement guidé laser, navigation, imagerie active, etc. et pour chacune d'entre elle des specifications en terme de portée, stabilisation, éléments otroniques necessaires (caméra visible, caméra infrarouge, laser, etc.).

25 Cette premiere etape lui permettra de dimensionner le module central commun au kit des systemes adaptés à chacune des missions. Ce module central presentera notamment une pupille d'entrée, une qualite de stabilisation, une harmonisation, un debattement de ligne de visée donnés en fonction desdites specifications. Puis le concepteur pourra definir les

30 modules lateraux adaptes à chacune des missions, tels qu'un module de conditionnement en temperature, un module d'enregistrement de donnees et/ou de transmission de donnees au sol, un train d'atterrissement pour le kit drone, etc.

**REVENDICATIONS**

1- Système optronique modulaire (30, 60) embarquable sur un porteur, comprenant au moins un élément optronique (41, 42) présentant une ligne de visée adressable dans un espace donné, et comprenant une structure mécanique destinée à l'interface avec le porteur ainsi qu'un mécanisme (23) d'orientation et de stabilisation de ligne de visée, caractérisé en ce que ladite structure mécanique comprend un module (20) en forme de tronçon avec trois interfaces (21, 22A, 22B), dont ladite interface (21) avec le porteur et deux interfaces latérales (22A, 22B) aptes à recevoir un module latéral (32A, 32B), et en ce que ledit élément optronique et le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée sont directement intégrés dans le module en forme de tronçon.

2- Système optronique selon la revendication 1, dans lequel ladite structure mécanique comprend un capot suiveur (26), formé d'une boule avec au moins un hublot (27) transparent dans une bande spectrale du système optronique, et montée mobile en gisement sur le module en forme de tronçon.

3- Système optronique selon la revendication 2, dans lequel le capot suiveur est escamotable.

4- Système optronique selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée est monté directement dans le capot suiveur.

5- Système optronique selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel le mécanisme d'orientation et de stabilisation de ligne de visée est fixé sur une plate-forme (40) suspendue dans le capot suiveur.

6- Système optronique selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la ou lesdites lignes de visée étant définies par un ou plusieurs éléments optroniques de bandes spectrales données, le ou les hublots du capot suiveur sont adaptés aux dites bandes spectrales, lesdits éléments étant directement intégrés dans le module en forme de tronçon, au moins l'un desdits éléments étant à l'extérieur du capot suiveur.

7- Système optronique selon la revendication 6, dans lequel les éléments optroniques à l'extérieur du capot suiveur sont montés sur une plate-forme suspendue dans le capot suiveur.

8- Système optronique selon l'une des revendications 6 ou 7, dans lequel l'un desdits éléments optroniques à l'extérieur du capot suiveur est une source laser, ladite source étant montée dans un espace du module en forme de tronçon, accessible par une trappe formée dans ledit module.

5 9- Système optronique selon l'une des revendications précédentes dans lequel lesdites interfaces latérales destinées à recevoir d'autres modules sont des interfaces mécanique et/ou électrique et/ou hydraulique.

10 10- Système optronique selon la revendication 9, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins étant un carénage (501) pour optimiser la forme aérodynamique du système optronique.

15 11- Système optronique selon l'une des revendications 9 ou 10, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins étant un module (504) de contrôle d'environnement pour le refroidissement du système.

12- Système optronique selon l'une des revendications 9 à 11, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins étant un module (503) de transmission d'informations au sol.

20 13- Système optronique selon l'une des revendications 9 à 12, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins étant un module (502) d'enregistrement de données.

25 14- Système optronique selon l'une des revendications 9 à 13, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins comprenant un élément optronique.

15- Système optronique selon l'une des revendications 9 à 14, destiné à être embarqué sur un drône, équipé de deux modules montés sur lesdites interfaces latérales, l'un desdits modules au moins (508, 509, 512) comprenant un train d'atterrissement.

30 16- Drône équipé d'un système optronique selon l'une des revendications précédentes.

35 17- Bidon de carburant (33) destiné à être embarqué sur porteur et intégrant dans sa partie centrale un système optronique selon l'une des revendications 1 à 8, la structure mécanique étant réduite audit module central en forme de tronçon.



18- Procédé de réalisation d'un ensemble de systèmes optroniques embarqués selon l'une des revendications 1 à 15, chaque système optronique étant adapté à une mission donnée, comprenant la réalisation d'un module central commun aux systèmes optroniques de 5 l'ensemble à partir de spécifications données de chacune desdites missions, puis pour chaque système, la réalisation de modules latéraux spécifiques à ladite mission.

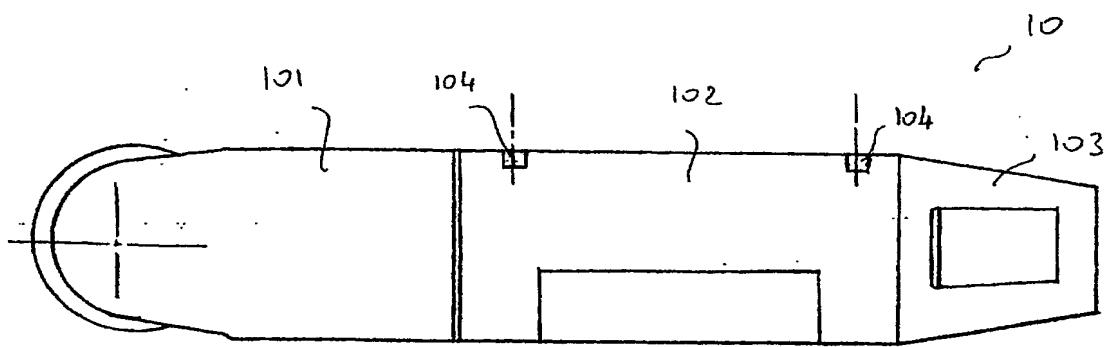


Fig 1A

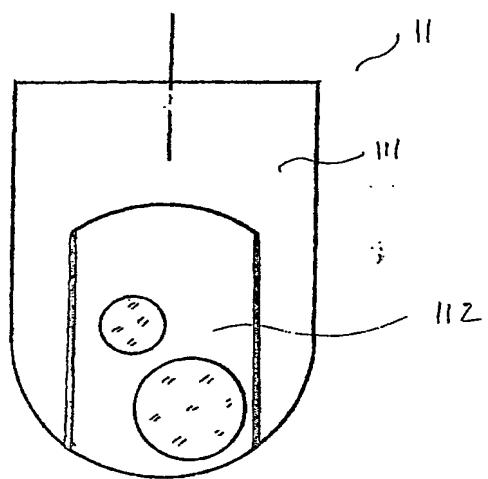
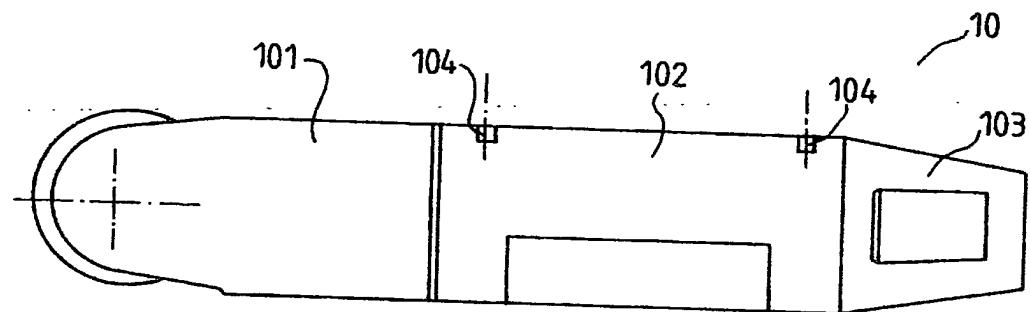
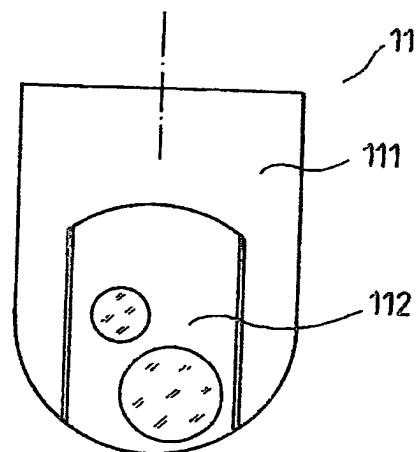


Fig 1B

1/6



**FIG. 1A**



**FIG. 1B**

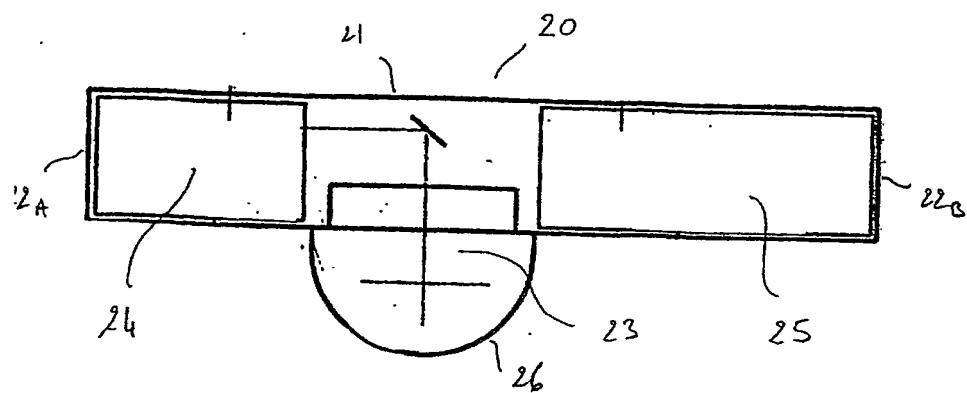


Fig. 2A

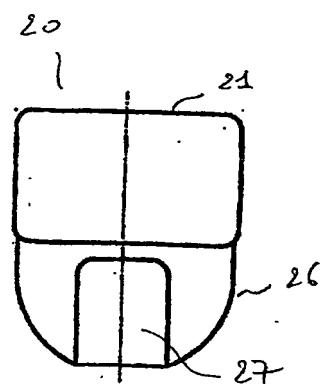


Fig. 2B

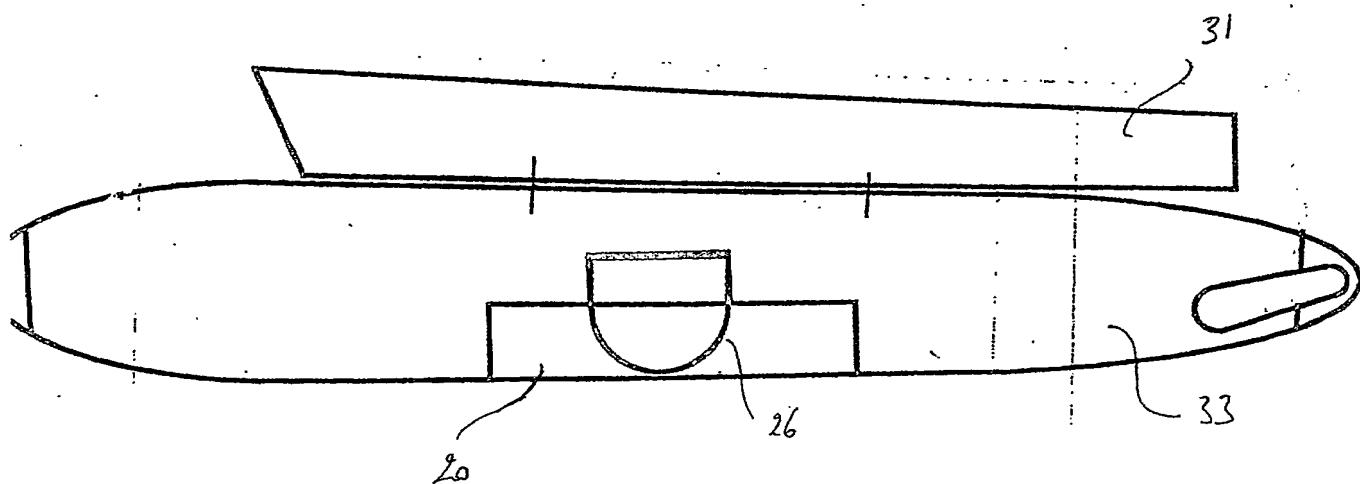


Fig. 3B

2/6

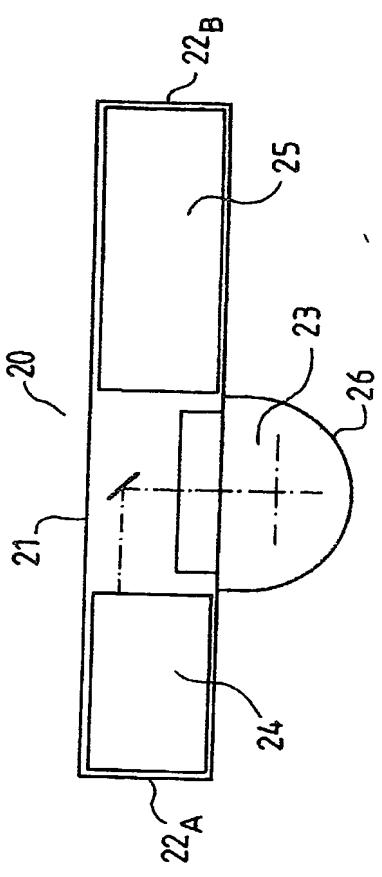


FIG. 2A

FIG. 2B

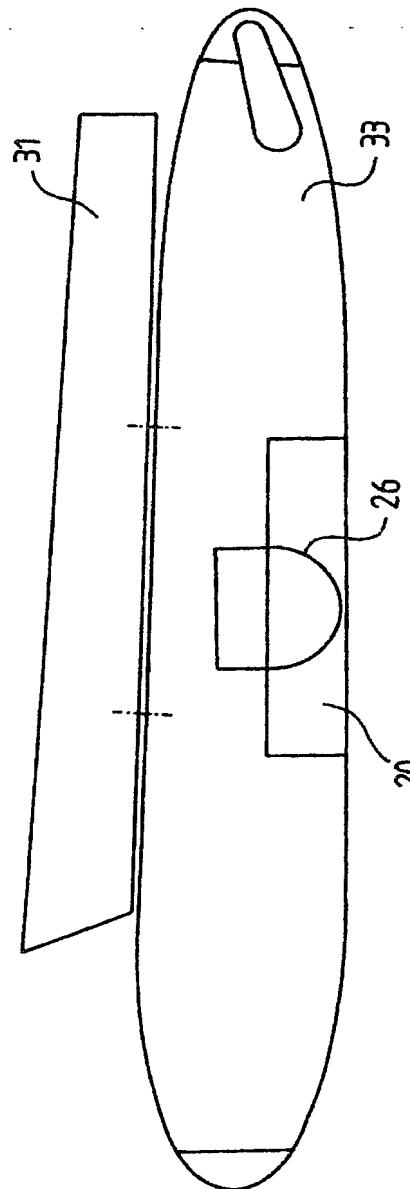
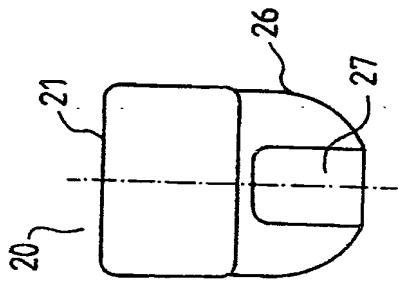


FIG. 3B

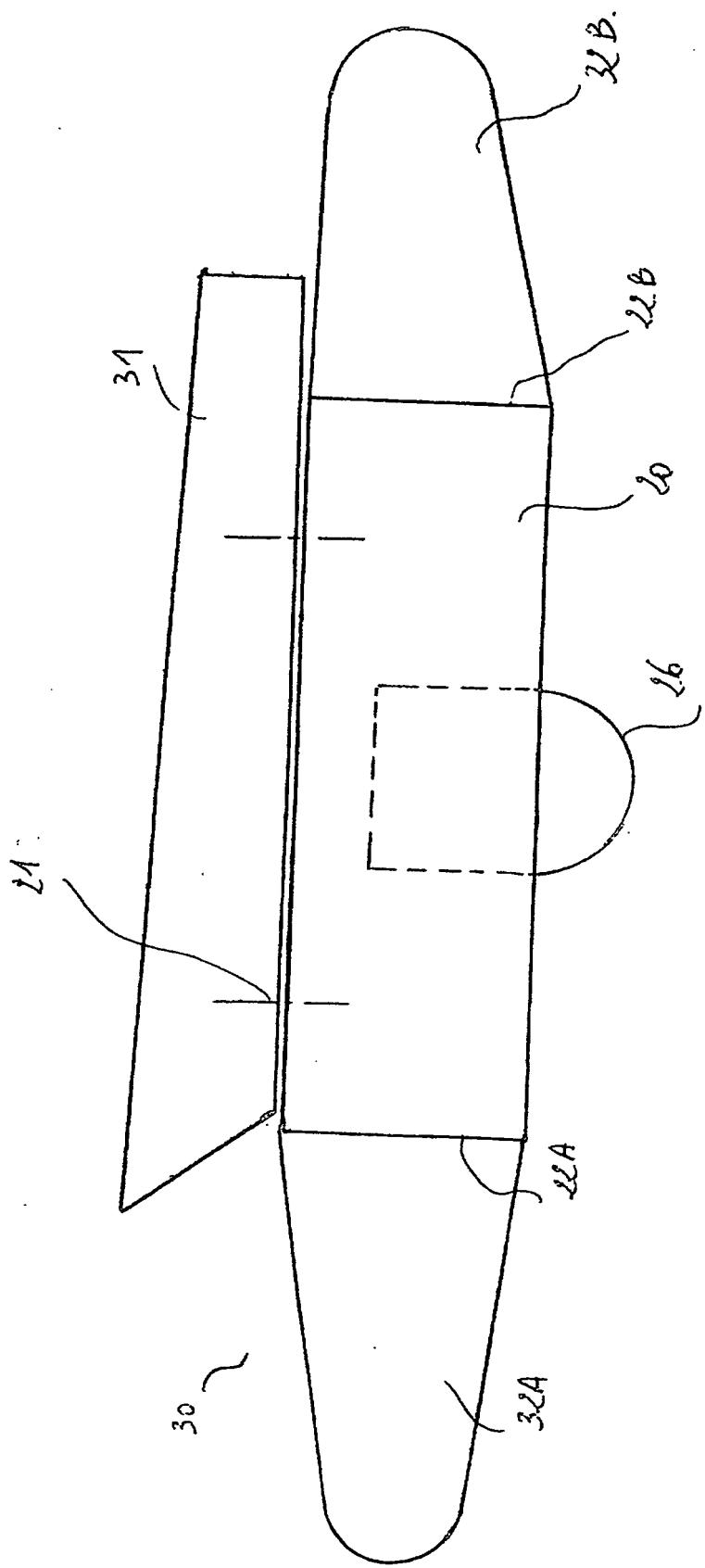


Fig. - 3A

3/6

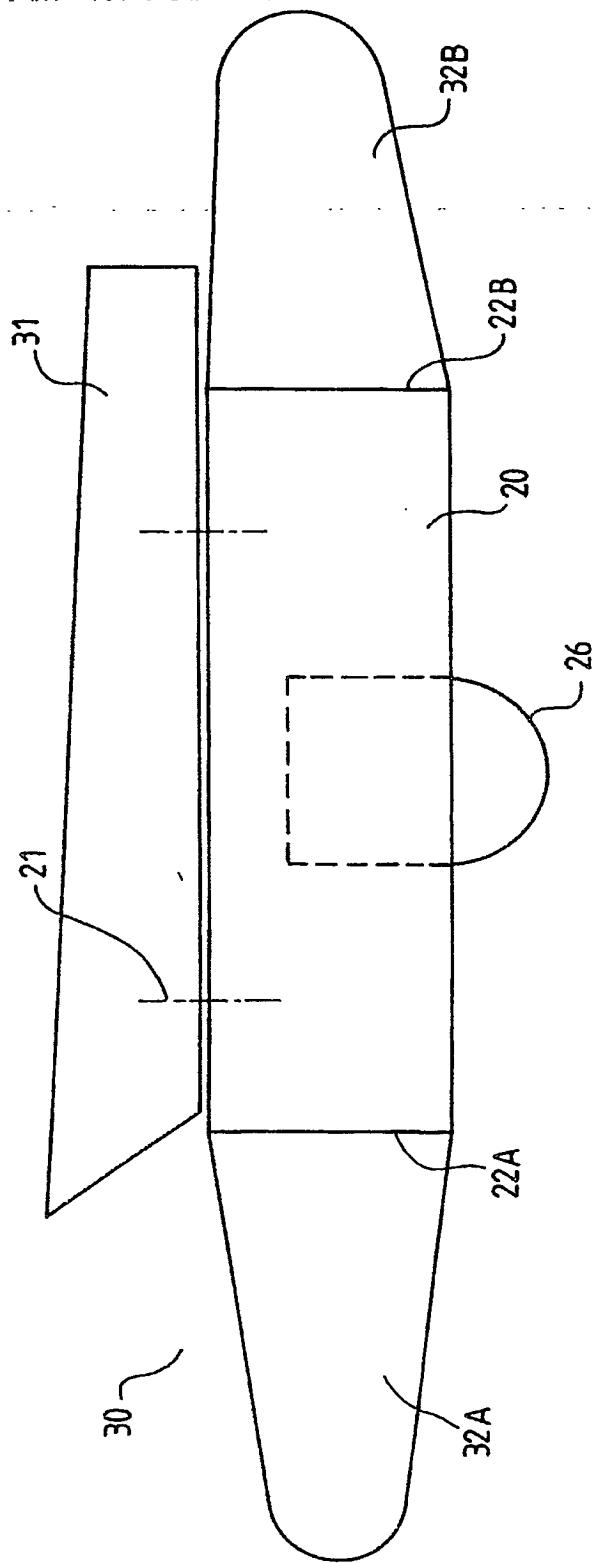


FIG.3A

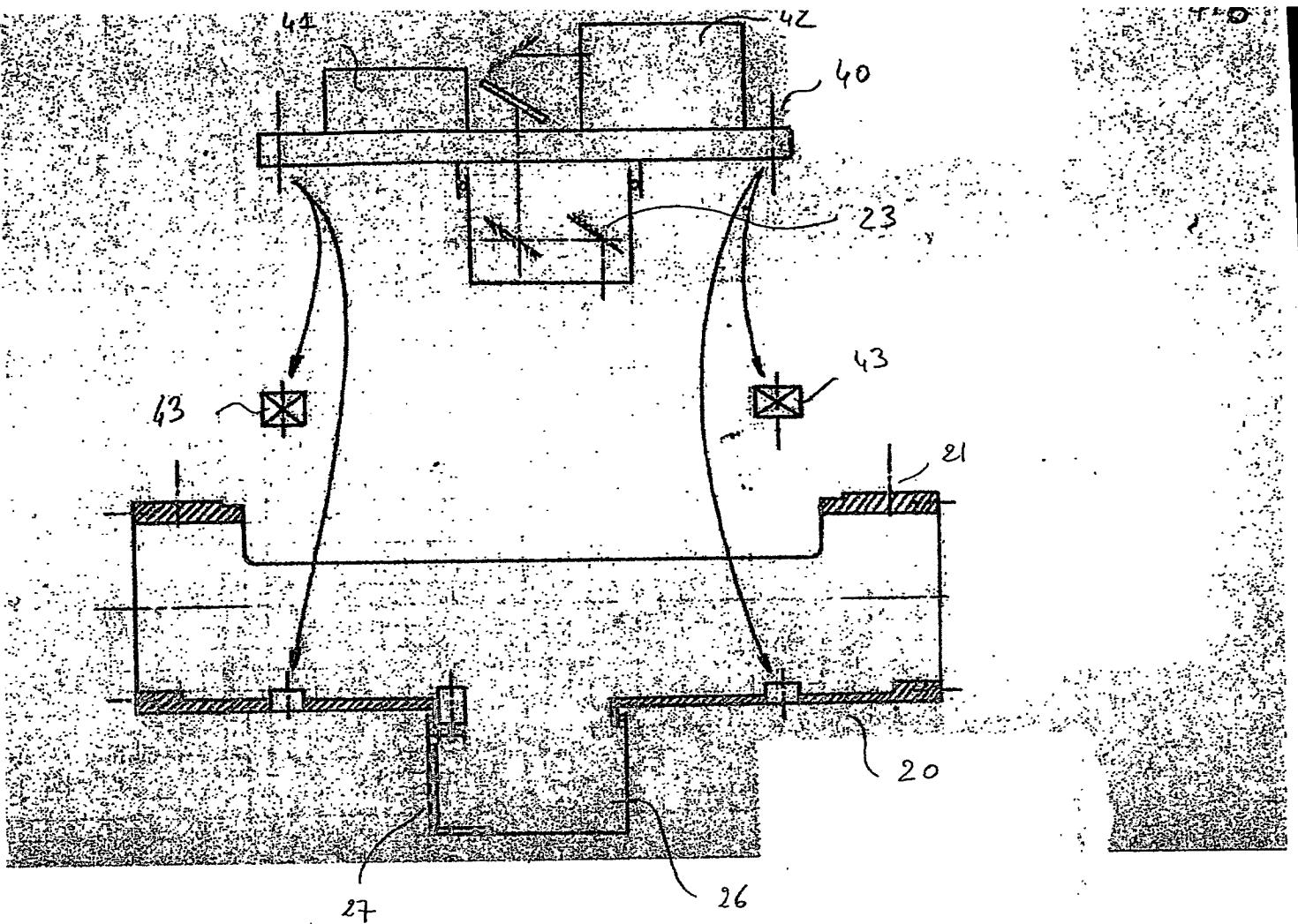


Fig. 4

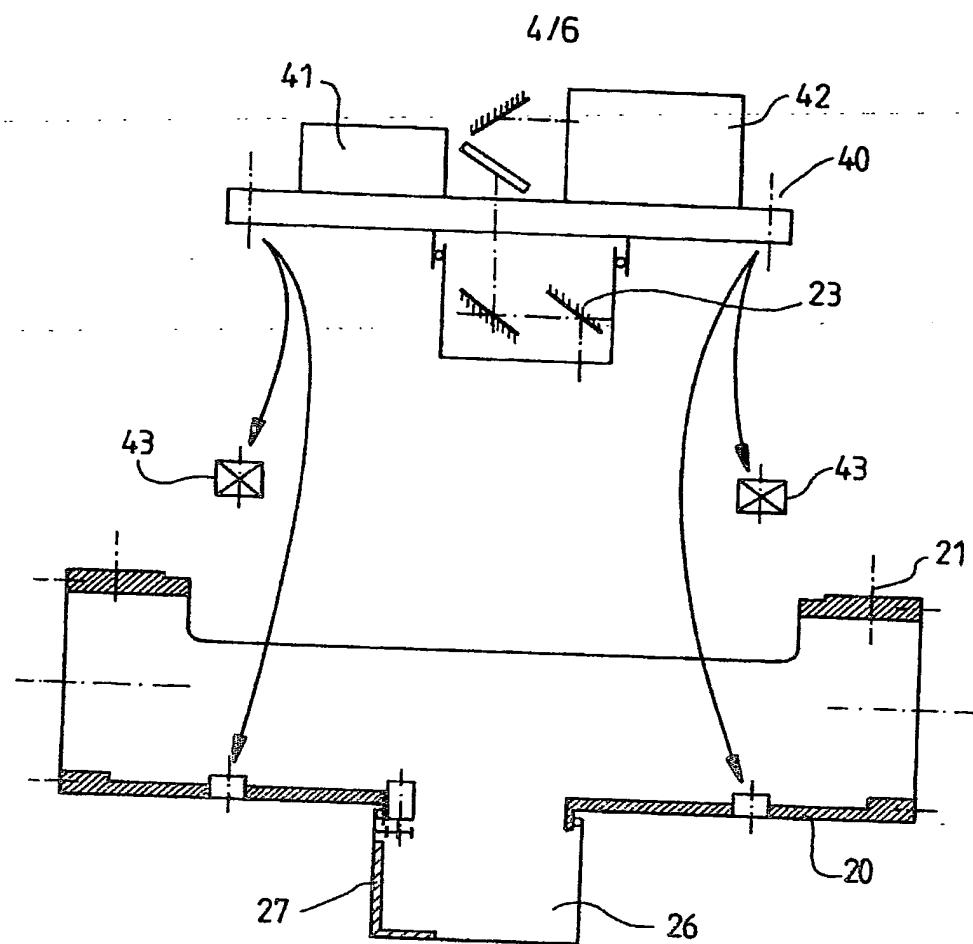


FIG.4

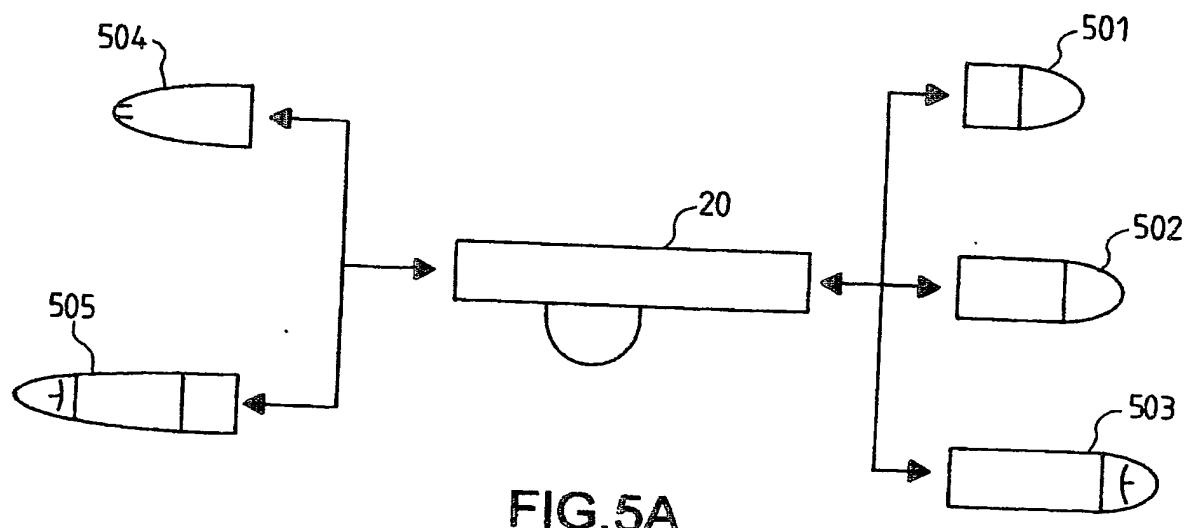


FIG.5A

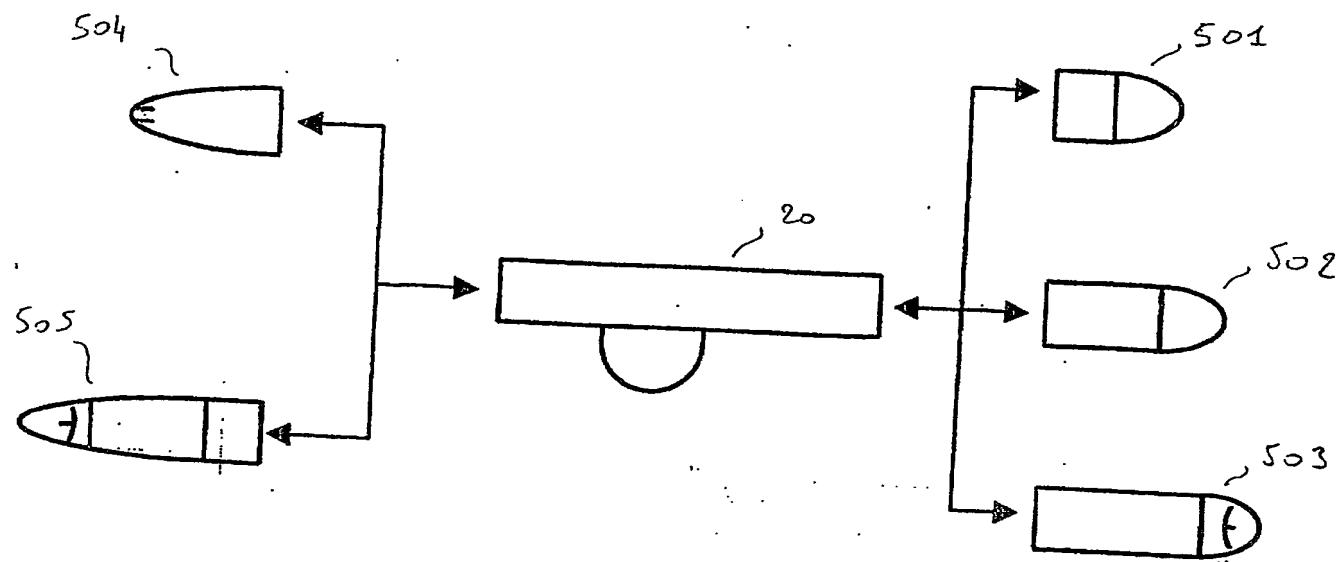


Fig. 5A

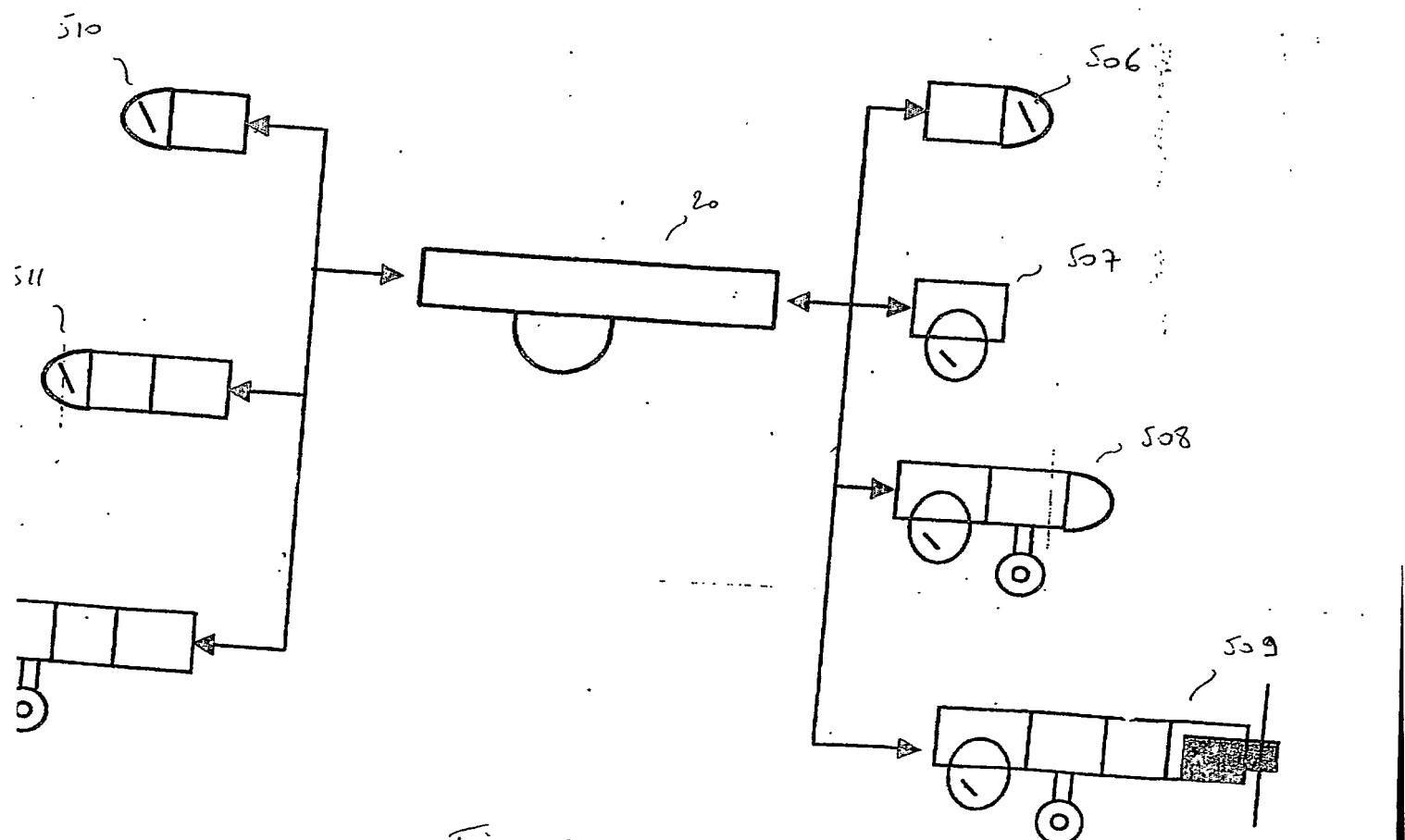


Fig 5B



5/6

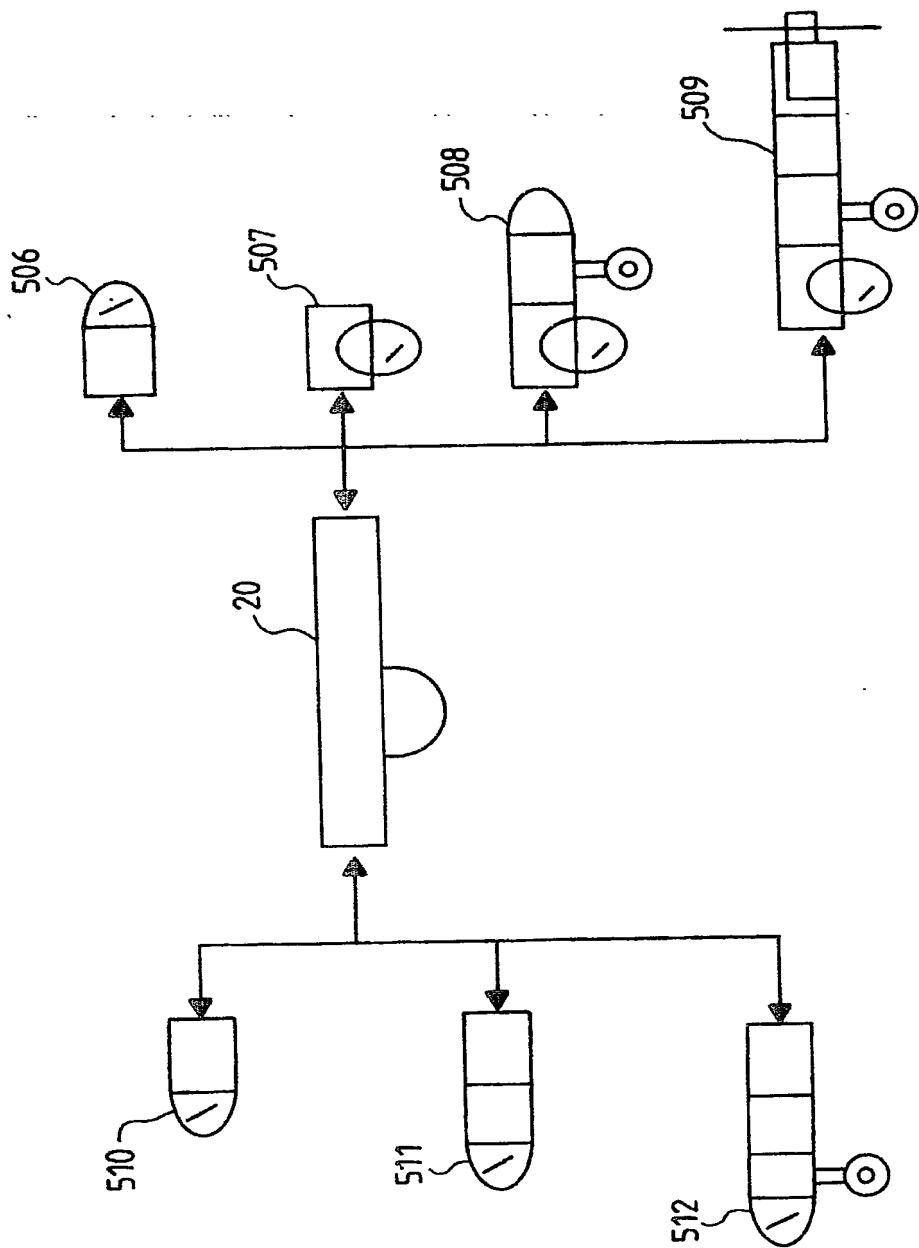


FIG. 5B

616

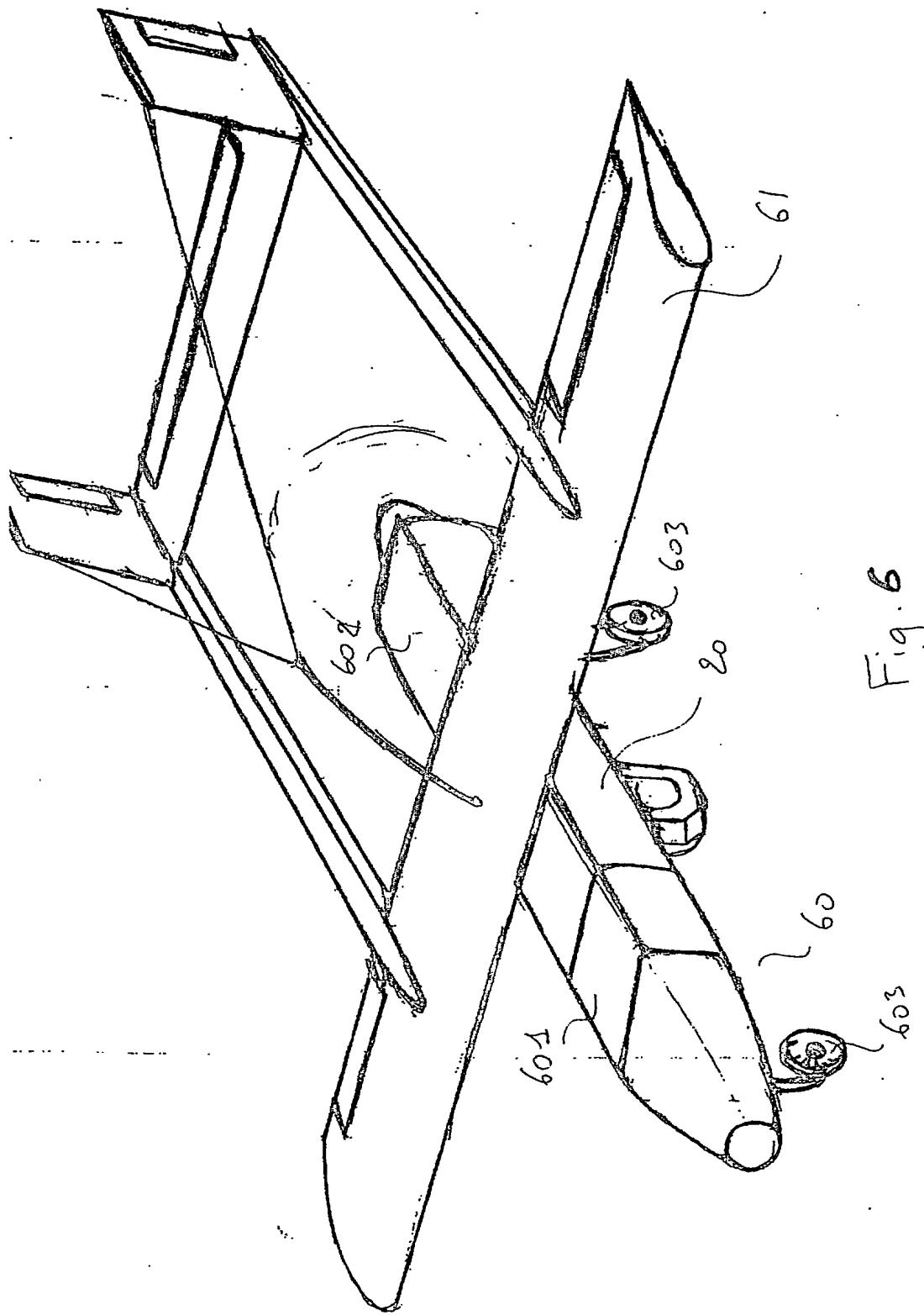


Fig. 6

6/6

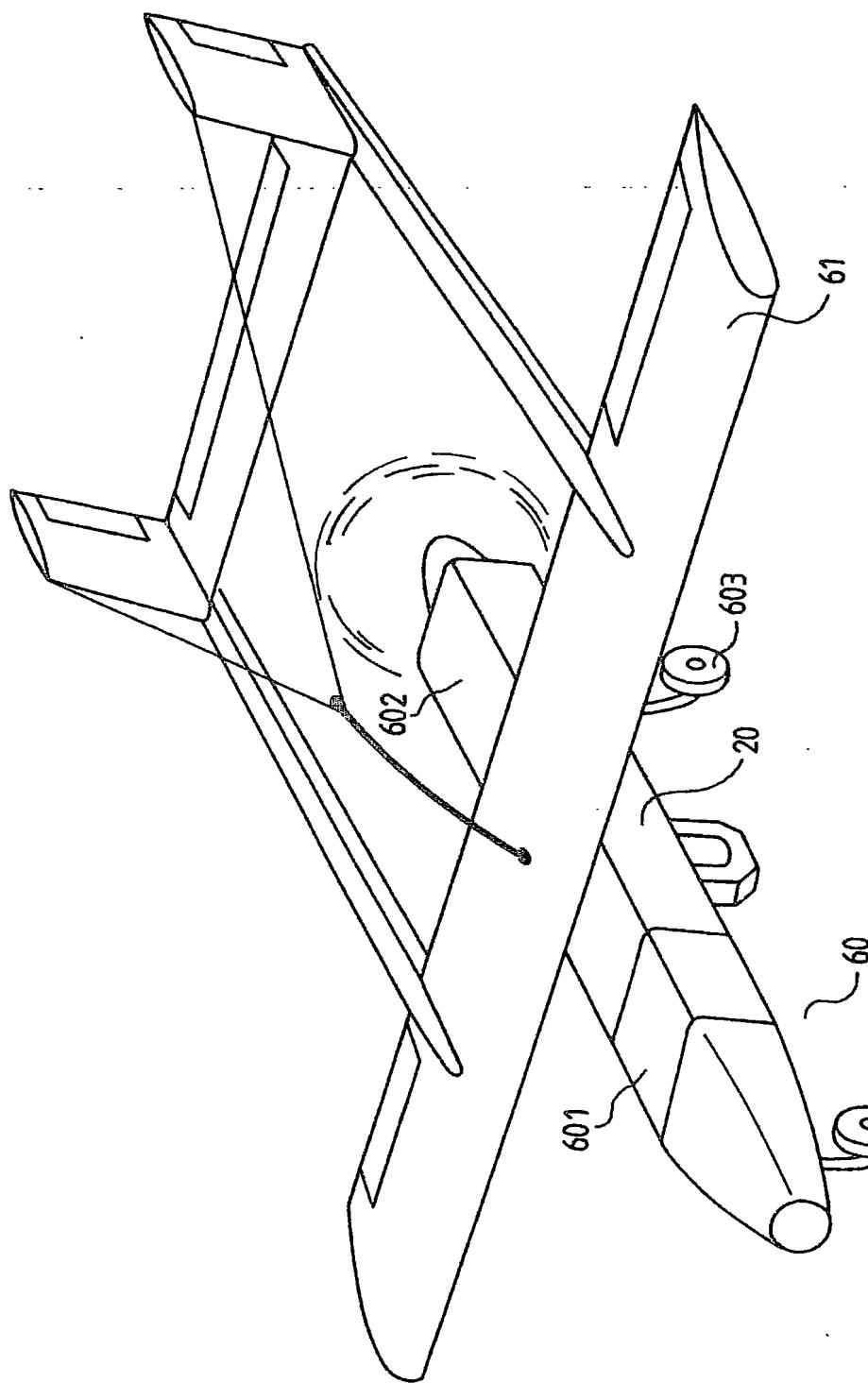


FIG. 6



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► N°1Indigo 0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mais

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

### DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

INV

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier (facultatif)	63 263										
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	081160										
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)											
Système optronique modulaire embarquable sur un porteur											
LE(S) DEMANDEUR(S) :											
THALES											
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :											
<table border="1"><tr><td>1 Nom</td><td>MOREAU</td></tr><tr><td>Prénoms</td><td>Dominique</td></tr><tr><td>Adresse</td><td>Rue</td></tr><tr><td>Code postal et ville</td><td>3133 Avenue Aristide Briand</td></tr><tr><td>Société d'appartenance (facultatif)</td><td>[91411117] ARCUÉIL Cedex</td></tr></table>		1 Nom	MOREAU	Prénoms	Dominique	Adresse	Rue	Code postal et ville	3133 Avenue Aristide Briand	Société d'appartenance (facultatif)	[91411117] ARCUÉIL Cedex
1 Nom	MOREAU										
Prénoms	Dominique										
Adresse	Rue										
Code postal et ville	3133 Avenue Aristide Briand										
Société d'appartenance (facultatif)	[91411117] ARCUÉIL Cedex										
<table border="1"><tr><td>2 Nom</td><td></td></tr><tr><td>Prénoms</td><td></td></tr><tr><td>Adresse</td><td>Rue</td></tr><tr><td>Code postal et ville</td><td>[ ]</td></tr><tr><td>Société d'appartenance (facultatif)</td><td></td></tr></table>		2 Nom		Prénoms		Adresse	Rue	Code postal et ville	[ ]	Société d'appartenance (facultatif)	
2 Nom											
Prénoms											
Adresse	Rue										
Code postal et ville	[ ]										
Société d'appartenance (facultatif)											
<table border="1"><tr><td>3 Nom</td><td></td></tr><tr><td>Prénoms</td><td></td></tr><tr><td>Adresse</td><td>Rue</td></tr><tr><td>Code postal et ville</td><td>[ ]</td></tr><tr><td>Société d'appartenance (facultatif)</td><td></td></tr></table>		3 Nom		Prénoms		Adresse	Rue	Code postal et ville	[ ]	Société d'appartenance (facultatif)	
3 Nom											
Prénoms											
Adresse	Rue										
Code postal et ville	[ ]										
Société d'appartenance (facultatif)											
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.											
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)											
Pascale BROCHARD											

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP04/053379

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 03/14600  
Filing date: 12 December 2003 (12.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 01 February 2005 (01.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**